Jb. nass. Ver. Naturk.	100	S. 54—72	1 Abb.	2 Kten.	2 Taf.	Wiesbaden, 1969

DREIZAHNGRAS (*DANTHONIA DECUMBENS* DE CANDOLLE) UND TRAUBENHAFER (*DANTHONIA ALPINA* VEST)

Von HANS JOACHIM CONERT, Frankfurt am Main*)

Mit 1 Abbildung, 2 Tafeln und 2 Karten

Überall in Kiefernwäldern, auf Waldblößen und in Heidegebieten trifft man während des ganzen Sommers auf das Dreizahngras *(Danthonia decumbens)*. An seinen ziemlich großen und auffallend dicken Ährchen, die in geringer Zahl in einer lockeren Rispe stehen, ist es leicht zu erkennen; durch die am oberen Rande deutlich dreizähnigen Deckspelzen kann es mit keinem unserer einheimischen Gräser verwechselt werden. Die Pflanze ist weit verbreitet, häufig, wenig variabel und anscheinend auch wenig interessant. Beschäftigt man sich aber etwas näher mit dieser Art, so wird man recht bald feststellen, daß sie in vielen Ausbildungen ganz erheblich von unseren Gräsern abweicht, daß jedoch über diese Eigenarten und über die verwandtschaftlichen Beziehungen recht wenig bekannt und beschrieben ist. Altes und Neues über dieses Gras zusammenzustellen und das Interesse des Pflanzenkenners auf diese Art zu richten, soll das Anliegen der folgenden Zeilen sein.

Das Dreizahngras ist seit langer Zeit bekannt. Beschreibungen und Abbildungen finden sich bereits bei LEONHARD PLUKENETT, JOHN RAJUS und JOHANNES SCHEUCHZER am Ende des 17. und zu Beginn des 18. Jahrhunderts. Von LINNAEUS erhielt es 1753 den Namen *Festuca decumbens*, und nach den Kenntnissen dieser Zeit, in der sich ähnelnde Pflanzen zu großen Gattungen zusammengefaßt wurden, war diese Einordnung durchaus verständlich. Aber bereits nach kurzer Zeit wurde erkannt, daß die langen Hüllspelzen und die als Haarkranz ausgebildete Ligula eine echte Verwandtschaft zu *Festuca* unwahrscheinlich machten. Deswegen stellte BERNHARDI 1800 für diese Art eine selbständige Gattung auf, und das Dreizahngras hieß nun *Sieglingia decumbens*. In den meisten Büchern, in denen die Pflanzenwelt Mitteleuropas behandelt wird, ist die Art auch heute noch — und völlig zu Recht — so benannt. Es gibt aber manchen Grund,

*) Dr. HANS JOACHIM CONERT, Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, 6 Frankfurt am Main, Senckenberganlage 25.

das Dreizahngras *Danthonia decumbens* zu nennen. *Danthonia* und *Sieglingia* sind nicht etwa verschiedene Gattungen, sondern lediglich verschiedene Namen der gleichen Gattung. Wählt man nun den älteren Namen *Sieglingia* (1800) für diese Gruppe, so müßten Dutzende von Arten, die als *Danthonia* beschrieben wurden, in *Sieglingia* umgetauft werden. Nimmt man dagegen den Namen *Danthonia* (1805), so muß allein der Name *Sieglingia decumbens* umgeändert werden. Nur aus diesen rein praktischen Erwägungen ist vor kurzer Zeit an die Nomenklaturkommission der Antrag gestellt worden, dem jüngeren Namen *Danthonia* gegenüber der älteren Bezeichnung *Sieglingia* den Vorzug zu geben. Es gibt kaum einen Zweifel, daß die Kommission diesem Antrag ihre Zustimmung geben wird.

Daß Traubenhafer und Dreizahngras in eine Gattung gehören, erkannte bereits DE CANDOLLE (in LAMARCK und DE CANDOLLE 1805), der diese beiden Arten zur Gattung *Danthonia* zählte. Außerdem wies er auch schon auf die enge Verwandtschaft zu *Danthonia spicata* hin, der einzigen nordamerikanischen Art dieser Gattung, die zu dieser Zeit bekannt war. Über sie wird später noch zu sprechen sein.

Seit 1753 wurde das Dreizahngras zu den verschiedensten Gattungen gezählt, und deshalb gehört heute zur exakten Beschreibung der Pflanze auch eine Liste ihrer Namen. In ihr spiegeln sich die Geschichte der Art und auch die Ansichten der Botaniker am besten wider.

Danthonia decumbens (LINNAEUS) DE CANDOLLE 1805.

(Taf. 1 Fig. 1; Taf. 2 Fig. 3; Abb. 1 und Karten 1 u. 2)

1753 *Festuca decumbens* LINNAEUS, Spec. Pl., ed. 1, **1**: 75.
1772 *Poa decumbens* — SCOPOLI, Fl. Carn., ed. 2, **1**: 69.
1778 *Melica decumbens* — WEBER, Spicil. Fl. Gotting.: 3.
1799 *Melica rigida*, WIBEL Primit. Fl. Werthem.: 117.
1800 *Sieglingia decumbens* — BERNHARDI, Syst. Verz. Pfl. Erfurt: 20.
1802 *Bromus decumbens* — KOELER, Descr. Gram.: 242.
1805 *Danthonia decumbens* — DE CANDOLLE in LAMARCK u. DE CANDOLLE, Fl. franç., ed. 3, **3**: 33.
1812 *Triodia decumbens* — BEAUVOIS, Ess. Agrost.: 179, Taf. 20 Fig. 9.
1877 *Danthonia decumbens* f. *breviglumis* HACKEL, Österr. bot. Z., **27** (4): 123.
1877 *Danthonia decumbens* f. *longiglumis* HACKEL, Österr. bot. Z., **27** (4): 123.
1913 *Triodia decumbens* var. *breviglumis* — ROUY, Fl. France, **14**: 149.
1913 *Triodia decumbens* var. *longiglumis* — ROUY, Fl. France, **14**: 149,
1953 *Sieglingia decumbens* subsp. *eu-decumbens* MAIRE u. WEILLER, in MAIRE, Fl. Afr. Nord, **2**: 366.
1953 *Sieglingia decumbens* subsp. *eu-decumbens* var. *breviglumis* — HACKEL ex MAIRE, Fl. Afr. Nord., **2**: 366.
1953 *Sieglingia decumbens* subsp. *eu-decumbens* var. *longiglumis* — HACKEL ex MAIRE, Fl. Afr. Nord, **2**: 366.
1953 *Sieglingia decumbens* subsp. *mauritanica* MAIRE, Fl. Afr. Nord. **2**: 366.

Ein mehrjähriges, dichte Büschel bildendes Gras, dessen Erneuerungssprosse zuerst knospenförmig und dicht mit kurzen spitzen Schuppen besetzt sind und beim Auswachsen die umhüllende Blattscheide durchbrechen. Die Halme sind 20—50 cm hoch, aufrecht oder aufsteigend, glatt und kahl und durch 3—4 schmale, geriefte Knoten gegliedert. Die Blattscheiden sind am Grunde der Pflanze dicht gestellt, so daß ihre Blattspreiten fast in gleicher Höhe abgehen, sie sind bis zum Grunde offen, stark gerieft und in der oberen Hälfte ± dicht behaart. An der Öffnung sind sie dicht mit 2 mm langen, abstehenden Haaren besetzt. Die Ligula ist ein dichter Wimpernkranz 0,5 mm langer Haare. Die Blattspreiten sind 4 bis 10 cm lang und 1—2 mm breit, sie sind flach ausgebreitet oder an den Rändern eingerollt, beiderseits stark gerieft, an den Rändern kurz stachelhaarig und vor allem auf der Oberseite zerstreut behaart. Die Ährchen stehen in einer 2—6 cm langen, aufrechten und wenigblütigen Rispe, ihre Stiele sind 2—8 cm lang, kantig und stachelhaarig. Die Ährchen sind 6—12 mm lang und enthalten 4—7 gleichförmige Blütchen, von denen das oberste ± weit verkümmert ist. Die Hüllspelzen sind beide gleich, so lang wie das Ährchen, breit-lanzettlich, 5—7nervig und ziemlich derb. Die Nerven sind stets durch Anastomosen verbunden. Die Deckspelzen sind alle gleich, 9nervig, 4—6 mm lang und 3,5—4 mm breit, oval bis breit-eiförmig und am oberen Rande kurz 3spitzig. Sie sind derbhäutig, über dem Rücken glänzend und kahl und nur an den Rändern außerhalb der Seitennerven dicht mit 0,5 mm langen, abstehenden Haaren besetzt. Die Vorspelzen sind 2kielig, 4—5 mm lang, 2 mm breit, breit-eiförmig und am oberen Ende kurz 2spitzig. Sie sind häutig und nur an den breiten, umgeschlagenen Seitenflächen zarthäutig; ihre stark hervortretenden Kiele sind lang und dicht bewimpert. Der Kallus der Blütchen ist 0,5 mm lang, schmal-abgerundet und an den Rändern mit 1 mm langen Haaren besetzt. Das am Blütchen verbleibende Rhachillaglied ist 0,7 mm lang, schlank und kahl. Die Rhachilla zerbricht zur Reifezeit über den Hüllspelzen und zwischen den Blütchen, so daß das Ährchen zerfällt und die Frucht mit der Deckspelze und Vorspelze zusammen verbreitet wird. Die Frucht ist 2—2,5 mm lang und elliptisch, auf der Embryoseite ist sie konvex, auf der Hilumseite konkav. Der Embryo ist elliptisch und nimmt die Hälfte der Fruchtlänge ein. Auf der ihm gegenüberliegenden Seite ist der Same durch einen Nabel mit der Frucht verbunden. Dieser Nabelfleck (Hilum) ist durch die Fruchtwand hindurch zu sehen, er ist schmal, langgestreckt und nimmt die halbe Länge der Frucht ein.

In dieser Beschreibung sind die Blüten absichtlich nicht erwähnt. In deren Ausbildung liegt nämlich eine der Besonderheiten des Dreizahngrases, und allzu leicht würde über ihre Schilderung — wie über die ganze Beschreibung — hinweggelesen werden. Es gibt wohl kaum einen aufmerksamen Floristen, der das Dreizahngras nicht kennt, es gibt aber sicher keinen, der es einmal blühend gefunden hat. Blühend, mit geöffneten

Ährchen, mit gut ausgebildeten Staubblättern und seitlich aus den Blütchen tretenden Narben — wie es sich für ein richtiges Gras gehört — ist es ausgesprochen selten. Bei der Durchsicht von hunderten von Herbarbogen aus allen Gebieten und allen Monaten seines Vorkommens habe ich nur überaus wenige „normal“ blühende Pflanzen gefunden. Es ist mir dabei nicht anders ergangen als HACKEL (1902), der zwar Abbildungen von Blüten mit großen Staubbeuteln kannte, aber lange Zeit nach einem Beleg suchen mußte, der ihm schließlich von einem Sammler aus Frankreich zugeschickt wurde. Und doch ist in jedem Blütchen, das man öffnet, eine gut ausgebildete und keimfähige Frucht enthalten. Stets nimmt man zu Beginn der Untersuchungen an, daß man eine bereits verblühte Pflanze vor sich hat, aber auch die zweite, dritte, hundertste ist „gerade verblüht“. Sieht man aber einmal genauer hin, so bemerkt man, daß am oberen Ende der Frucht noch die kurzen Griffel und die dünnen, kurz federigen Narben erhalten sind. Von dem Knäuel, das die Narben bilden, sind außerdem drei kleine, gelbliche, kugelförmige Gebilde eingehüllt. Vom unteren Ende der Frucht gehen drei kurze Fäden nach oben, die etwa bis zur Mitte der Frucht reichen. Oft endet ein solcher Faden in einer gelblichen Kugel, und im Gewirr der Narben sind dann nur noch zwei dieser Gebilde eingeschlossen. Die kleinen Schwellkörper, die im untersten Teil vor der Frucht stehen sollten, wird man vergebens suchen. Alle diese Dinge machen deutlich, daß diese Blütchen sich nicht öffnen und die Blüten nicht vom Pollenstaub anderer Exemplare bestäubt werden, sondern daß bei geschlossenen Blütchen eine Selbstbefruchtung stattfindet. Die Staubbeutel werden von Anfang an von den Narben eingehüllt. Dadurch ist eine Übertragung der Pollenkörper absolut gewährleistet, und es werden nur ganz wenige Pollen in den nur 0,2—0,3 mm langen Staubbeuteln ausgebildet. Die Schwellkörper, die das Auseinanderweichen der Deck- und Vorspelzen zur Blütezeit bewirken, werden überhaupt nicht mehr angelegt. Nach der Selbstbestäubung wächst der Fruchtknoten zur Frucht heran, er streckt sich und reißt die von den Narben festgehaltenen Staubbeutel von den Staubfäden ab. Diese nahezu obligatorische Selbstbefruchtung (Kleistogamie) erklärt auch die geringe Variabilität der Art, denn es findet ja kaum einmal der Austausch von Chromosomen zwischen den Pflanzen statt. HACKEL (1877) unterscheidet zwar zwei Formen beim Dreizahngras aber diese haben keinerlei systematischen Wert. Pflanzen mit kurzen Hüllspelzen, die das Ährchen nicht überragen, nennt er *α breviglumis*, während solche mit längeren, das Ährchen überragenden Hüllspelzen die Form *β longiglumis* bilden. Beide Ausbildungen finden sich oft innerhalb einer Rispe. Nicht anders verhält es sich mit der Unterart *mauritanica*, die MAIRE 1953 aus dem Atlasgebirge beschreibt. Sie soll sich durch derbere, 7—9nervige Hüllspelzen und 0,7—2 mm lange Antheren von der Unterart *eu-decumbens* mit 3—5nervigen Hüllspelzen und 0,3—0,5 mm langen Antheren unterscheiden. Zweifellos stellt MAIRE hier Pflanzen mit chasmogamen Blüten

(subsp. *mauritanica*) solchen mit kleistogamen Blüten (subsp. *eu-decumbens*) gegenüber. Daß die verschiedene Ausbildung der Blüten beim Dreizahngras aber keinerlei systematischen Wert hat, ist aus dem vorher Gesagten bereits bekannt.

Wie eine normal ausgebildete Blüte beim Dreizahngras aussieht, zeigt eine fremdbefruchtende (chasmogame) Pflanze. Hier sind die Staubbeutel 1—2 mm lang, dick und braun gefärbt, sie enthalten eine Unzahl von Pollenkörnern. Der Fruchtknoten hat 2 lange, fadenförmige Griffel und lang-federige Narben. Zur Blütezeit ragen sowohl die Staubgefäße als auch die Narben seitlich aus den Blütchen, die zu dieser Zeit weit geöffnet sind. Die Schwellkörper (Lodikulae) sind gut ausgebildet, bis 0,8 mm lang, fleischig, keilförmig und genervt.

Fakultative oder sogar obligatorische Kleistogamie ist bei den Gräsern seit langer Zeit bekannt, und das Dreizahngras wäre kaum ein lohnendes Untersuchungsobjekt, hätte es nicht noch mehr zu bieten; aber es hat! Gräbt man einmal eine Pflanze aus und betrachtet sie von der Wurzel bis zum Halm, so bemerkt man an den untersten Knoten eine einseitige Verdickung des Halmes, die ihre Ursache in einem Gebilde hat, das innerhalb der Blattscheide ist. Es könnte sich leicht um eine Knospe handeln, wie sie häufig bei den Gräsern zu finden ist, sie müßte allerdings als ruhende Knospe angelegt sein, denn eine oberirdische Verzweigung des Halmes gibt es beim Dreizahngras nicht. Öffnet man die Blattscheide vorsichtig und löst sie vollständig und einschließlich ihres Knotens ab, so findet man in der Tat ein Gebilde, das einer Knospe ähnlich ist. Es besteht aus einem stark 2kieligen Vorblatt, das zwischen den Kielen stark rinnig vertieft ist. In dieser Rinne liegt der Halm. Die beiden sehr breiten Seitenflächen sind stark eingeschlagen und umhüllen beinahe vollständig eine tütenförmig zusammengedrehte Schuppe, deren Spitze nach oben zeigt. Öffnet man auch diese Tüte, so findet man darin wieder eine Schuppe, die dem Vorblatt ähnelt, aber viel kleiner ist. Und diese Schuppe umschließt eine gut ausgebildete Frucht! Die 2kielige Schuppe erweist sich also als Vorspelze, die tütenförmige Schuppe als Deckspelze, und bei näherem Hinsehen finden sich auch noch die beiden Hüllspelzen, die zu kleinen 0,1—0,4 mm langen dünnhäutigen Schuppen verkümmert sind. Im rinnenförmig vertieften Mittelteil der Vorspelze ist ein langer, schlanker und kahler Stiel, an dessen oberem Ende ein zweites, stark verkleinertes und verkümmertes Blütchen steht. Die Frucht hat 2 endständige Narben, in die 3 winzige Staubbeutel eingehüllt sind, und ist — abgesehen von einigen Deformationen — genau so ausgebildet, wie eine Frucht aus der endständigen Rispe. Das ganze Gebilde steht an einem Stiel, der sich nach unten hin stark verjüngt und der deutlich an der Stelle gegliedert ist, an der er zur Reifezeit zerbrechen wird. Dann zerbricht auch der Halm, und das kleistogame axilläre Ährchen wird nur noch lose von der Blattscheide eingehüllt, aus der es leicht ausfallen kann (s. Abb. 1).

Das Dreizahngras wächst auf mäßig trockenen, nährstoffarmen, sauren und humosen, sandig-lehmigen oder lehmigen, auch torfigen Böden. Es ist Zeigerpflanze für Torf und Rohhumus, für saure und nährstoffarme Böden.

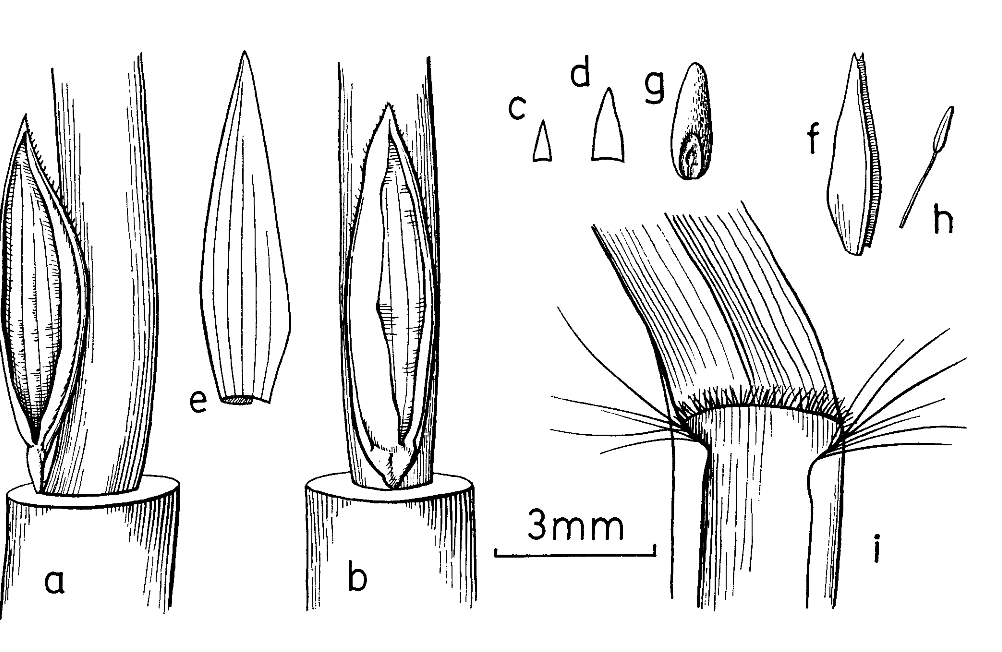


Abb. 1. *Danthonia decumbens.* a-h) Kleistogames Ährchen in der Achsel eines Blattes. a) Seitenansicht des vom Vorblatt eingehüllten Ährchens. b) Dasselbe in der Vorderansicht. c) Untere Hüllspelze. d) Obere Hüllspelze. e) Deckspelze. f) Vorspelze. g) Frucht von der Embryoseite. h) Stark verkümmertes zweites Blütchen. i) Öffnung einer Blattscheide mit der Ligula.

Deshalb ist es ganz besonders bemerkenswert, daß es auch auf ausgesprochen kalkigen Böden wachsen kann. Dieser ökologischen und dementsprechend auch soziologischen Verschiedenheit sind Schwarz und Bässler (1964) nachgegangen, die das Dreizahngras mitten im Thüringer Muschel-

kalkgebiet, im Kleinen Mahltal unterhalb Martinsroda bei Orlamünde fanden.

Sehr ausführlich stellen die beiden Autoren die Pflanzengesellschaften dar, in denen *Danthonia decumbens* einmal auf saurem Boden (pH um 5,4) und einmal auf hochkalkigem Boden (pH 7,4—7,8) wächst. Keine Art — mit Ausnahme unseres Grases — kommt in beiden Pflanzengesellschaften vor. Es kann sich also um 2 verschiedene Sippen vom Dreizahngras handeln, die sich in ihrer Ökologie deutlich unterscheiden. Es wäre wünschenswert, wenn sich noch andere Merkmale fänden, die zur Charakterisierung der beiden Sippen herangezogen werden könnten. In der Gestalt der Pflanzen, in der Form, Größe und Behaarung der Spelzen fanden Schwarz und Bässler sie nicht, wohl aber in der Zahl der Chromosomen. Während das „typische" Dreizahngras *(Danthonia decumbens* subsp. *decumbens)* 2n = 36 Chromosomen hat, stellten Schwarz und Bässler für ihre neue Unterart *(Danthonia decumbens* subsp. *decipiens)* 2n=24 Chromosomen fest. Ein anderer und weniger bedeutender Unterschied ergab sich in den Merkmalen der Blattanatomie: Im Blattquerschnitt sind die tropfenförmigen Zellen der oberen Epidermis zwischen den Leitbündeln bei der Unterart *decumbens* größer als bei der Unterart *decipiens*. Die Merkmale der Anatomie und der Chromosomenzahl sind für die Feldarbeit wenig geeignet, denn wer kann schon ein Labor und ein Mikroskop auf seine Exkursionen mitnehmen? Deshalb wird den ökologischen und den pflanzensoziologischen Merkmalen bei der Unterscheidung der beiden Sippen eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken sein.

Es gibt bereits einige Hinweise auf die kalkliebende Form. So schreibt Vollmann (1914: 70) über das Dreizahngras: „gerne auf Sand, aber auch auf kalkreichem Boden nicht fehlend." Auch Riemenschneider (1956: 82, 84, 102) fand das Gras auf Heidewiesen im Isarbereich der bayrischen Hochebene in kalkliebenden Pflanzenformationen. Grimme weist in seiner Flora von Nordhessen (1958: 20) ausdrücklich auf einen solchen Fundort hin: „Kalksumpfwiese bei der Erbsmühle/Großalmerode." Daß es auch nördlich unseres Gebietes solche Fundorte gibt, bemerken Clapham, Tutin und Warburg in der Flora der Britischen Inseln (1962: 1122): „In acid grasland; locally on damp base-rich soils." Die längere Erörterung dieser Besonderheit des Dreizahngrases hat den Zweck, die Aufmerksamkeit der Floristen auf die beiden Unterarten zu lenken, von denen die subsp. *decipiens* bisher noch viel zu wenig bekannt ist.

Das Dreizahngras ist in Europa weit verbreitet. Von Portugal und Nord-Spanien erstreckt sich sein Areal bis nach Schottland und schließt auch die Hebriden, die Orkney-, Shetland- und die Färöerinseln ein. Auch auf Island ist das Gras heimisch. Von der Atlantikküste Frankreichs bis weit in die UdSSR und die südlichen Teile Skandinaviens reicht sein Verbreitungsgebiet. Im Süden Europas wächst es nur in den Gebirgen und in

den südöstlichen Steppengebieten fehlt es ganz. Vom Hauptareal ± weit entfernte und isolierte Vorkommen finden sich im Mündungsgebiet der Donau, auf der Krim, im Kaukasus und in der Kolchis, einer Landschaft südlich des Kaukasus am Ostufer des Schwarzen Meeres. Im Mittelmeergebiet kommt die Art auf Sardinien und Korsika vor, sie wächst in der Umgebung von Gibraltar, in Marokko, Algerien und Tunesien. Außerdem ist sie von Madeira und den Azoren bekannt.

Auch an der Ostküste Nordamerikas findet sich das Dreizahngras, in Neufundland und in Neuschottland. Während sich alle Bearbeiter der Flora dieser Gebiete darüber einig sind, daß es in Neuschottland eingeschleppt ist (z. B. Chase 1939: 571, Dore und Roland 1942: 238 und Fernald 1950: 129), gehen die Meinungen darüber in Bezug auf Neufundland auseinander. Fernald (1950) und ihm folgend Hultén (1958) nehmen an, daß das Dreizahngras hier einheimisch ist, während Chase (1939) sich dagegen ausspricht. Zieht man die Fundorte von *Danthonia decumbens* auf Island in Betracht, so ist die Möglichkeit eines natürlichen Vorkommens auf Neufundland nicht ausgeschlossen, aber mit Sicherheit ist diese Frage heute nicht mehr zu lösen.

Eingeschleppt ist das Dreizahngras auch in Neuseeland — wo es auf der Nordinsel weit verbreitet ist — und auf Tasmanien. In Südafrika wurde es vor etwa 70 Jahren gefunden, es konnte sich aber hier wohl nicht halten und ist (Chippindall 1955) seither nicht wieder gefunden worden.

Sieht man sich unter den Gräsern Europas nach Verwandten des Dreizahngrases um, so findet man eine Art, die mit *Danthonia decumbens* eine überaus große Ähnlichkeit hat. Der Aufbau der Ährchen — nur sie sind für die Systematik der Gräser von Bedeutung — zeigt in allen Spelzen eine überraschende Übereinstimmung, sei es in der Form, sei es in der Behaarung. Sowohl chasmogame und kleistogame als auch axilläre kleistogame Blüten gibt es bei dieser Art. Die Frucht zeigt die gleichen Merkmale und die Blattanatomie den gleichen Aufbau wie beim Dreizahngras. Nur in einem Merkmal gibt es einen auffallenden Unterschied: Beim Traubenhafer *(Danthonia alpina)*, um den es sich hier handelt, ist die Deckspelze begrannt. Dort wo die Deckspelze des Dreizahngrases die mittlere Spitze hat, ist diese beim Traubenhafer zu einer geknieten Mittelgranne ausgezogen. Ihr unterer Teil ist hobelspanartig gedreht, während der obere Teil gerade ist.

Für die systematische Einstufung der Gräser vor 200 Jahren war das Vorhandensein einer Granne von hohem diagnostischem Wert. Das unbegrannte Dreizahngras wurde deshalb zur Gattung *Festuca* gestellt, während der begrannte Traubenhafer zur Gattung *Avena* gerechnet wurde. Und obwohl sich die Kenntnis auch der Gräser innerhalb der beiden letzten Jahrhunderte wesentlich erweitert hat, werden Dreizahngras und Traubenhafer von den meisten Autoren auch heute noch so behandelt, wie sie vor

200 Jahren eingestuft wurden. Der Traubenhafer ist danach eine „echte“ *Danthonia*, das Dreizahngras die „typische“ *Sieglingia!* Diese Anschauung läßt sich heute aber nicht mehr aufrecht erhalten, beide Gräser gehören ohne jeden Zweifel in einen engen und genau definierbaren Verwandtschaftskreis.

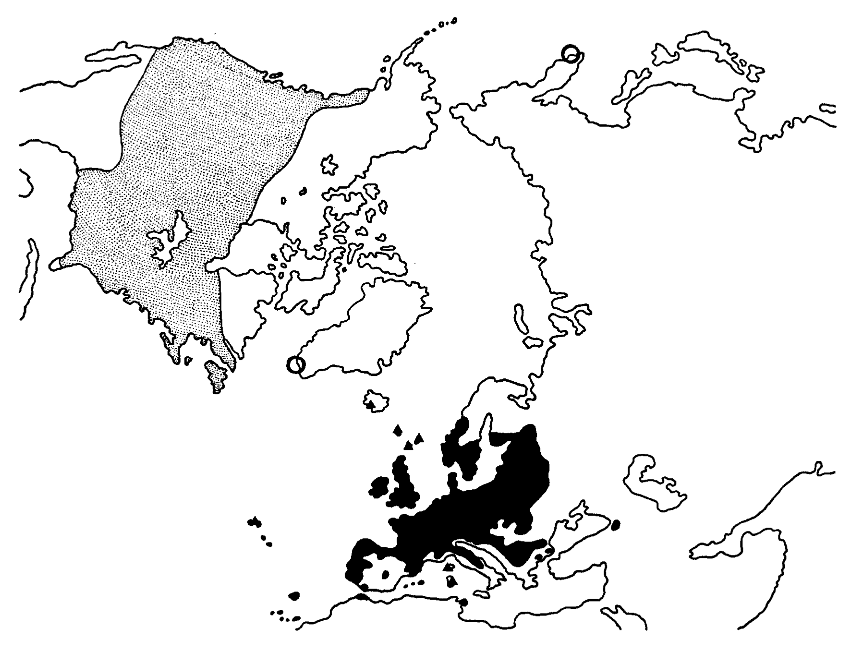
Der Traubenhafer hat ein sehr zerrissenes Verbreitungsgebiet. Bei Reisen in die wärmeren Teile Europas wird man diesem auffälligen Gras häufiger begegnen. In Deutschland wurde es 1951 an einer einzigen Stelle gefunden: In der Garchinger Heide, etwa 10 km nördlich von München.



Karte 1. Die Verbreitung der europäischen Arten der Gattung *Danthonia.* Schwarz: *Danthonia alpina*; gepunktet und schwarze Dreiecke: *Danthonia decumbens.*

Es bedeckte hier eine Fläche von weit mehr als 1000 Quadratmetern und hatte einen Bestand von Zehntausenden von Exemplaren. Dieser Fund wurde von SUESSENGUTH und MERXMÜLLER 1952 veröffentlicht und hat sogleich Eingang in die deutschen Floren gefunden, so z. B. bei ROTHMALER (1962), OBERDORFER (1962) und SCHMEIL-FITSCHEN (1968). Das

Gras ist hier sicher nicht einheimisch und bleibend, aber bei unserer Betrachtung der europäischen *Danthonia*-Arten muß es trotzdem vorgestellt werden.



Karte 2. Die Verbreitung der *Danthonia*-Arten der Nord-Hemisphäre. Schwarz und schwarze Dreiecke: Die beiden europäischen Arten; gepunktet die sieben nordamerikanischen Arten; ferner der Fundort von *Danthonia spicata* auf Grönland und von *Danthonia intermedia* in Kamtschatka.

Danthonia alpina Vest (1821).
(Taf. 1 Fig. 2; Taf. 2 Fig. 1; Karten 1 und 2)

1785 *Avena calicina* Villars, Fl. delphinalis. In: Gilibert, Caroli Linnaei Syst. pl. europ. **1**, 10.

1787 *Avena calicina* Villars, Hist. pl. Dauphiné, **2**, 148, Taf. 2 Fig. 9.

1788 *Avena spicata* Billardi, Osserv. bot., 57, non Linnaeus 1753.

1797 *Avena spicata* var. *calycina* — Willdenow in Linnaeus, Spec. pl., ed. 4, **1**, 453.

1805 *Danthonia provincialis* de Candolle in Lamarck u. de Candolle, Fl. franç., ed 3, **3**, 33.

1810 *Avena provincialis* — Poiret in Lamarck, Encycl. méth., **9**, 541.

1821 *Danthonia alpina* Vest, Flora, **4**, 145.

1827 *Avena stricta* Host, Fl. Austr., **1**, 127.

1829 *Danthonia calycina* REICHENBACH in MÖSSLER, Handb. Gewächskde., ed. 2, 3, 1830, non ROEMER u. SCHULTES 1817.

1863 *Avena paradensis* KITAIBEL in KANITZ, Verh. zool. bot. Ges. Wien, 13, 543.

1905 *Danthonia provincialis* var. *elata* WAISBECKER, Magyar bot. Lapok, 4, 69.

Ein mehrjähriges, in dichten Büscheln wachsendes Gras mit langen und zähen Wurzeln. Die Erneuerungssprosse sind dicht mit festen Schuppen besetzt und durchbrechen die Blattscheiden in deren unterem Teil. Die Halme sind 30—100 cm hoch, drehrund, glänzend und kahl. Sie sind durch 3—4 schmale, braune und geriefte Knoten gegliedert. Die Blattscheiden sind kürzer als die Internodien, gerieft und kahl und nur an der Öffnung mit einem Büschel etwa 2 mm langer, weißer Haare besetzt. Die Ligula ist ein dichter Wimpernkranz 0,5 mm langer Haare. Die Blattspreiten sind 10—20 cm lang, 1,5—3 mm breit, linealisch und am oberen Ende schmal abgerundet, sie sind beiderseits gerieft und über den Rippen sowie an den Rändern stachelhaarig. Die Ährchen stehen in einer 3—6 cm langen, wenigblütigen Rispe und haben bis 12 mm lange, kantige und stachelhaarige Stiele. Sie sind 15—20 mm lang, wenig geöffnet, seitlich zusammengedrückt und enthalten 4—6 Blütchen, von denen das oberste ± weit verkümmert ist. Die Hüllspelzen werden deutlich von den langen Grannen der Deckspelzen überragt, sie sind beide gleich, 15—20 mm lang, lanzettlich bis breitlanzettlich. 7nervig, häutig und kahl. Die Nerven sind — wie auch die der Deckspelzen — durch Anastomosen verbunden. Die Deckspelzen sind 9nervig, vom Grunde bis zur Ansatzstelle der Mittelgranne 3,5—5 mm lang, 4 mm breit, elliptisch und am oberen Rande zwischen zwei Seitenlappen begrannt. Über dem Rücken sind sie glänzend und kahl, nur an den Rändern außerhalb der Seitennerven dicht mit etwa 1 mm langen, aufrechtabstehenden Haaren besetzt. Die Seitenlappen sind 2—3 mm lang und laufen in eine 1—3 mm lange Granne aus. Die Mittelgranne ist gekniet, im unteren Teil 3 mm lang, braun und hobelspanartig gedreht, im oberen Teil 8—10 mm lang, gerade und stachelhaarig. Die Vorspelzen sind 2kielig, 5—7 mm lang, elliptisch, am oberen Ende abgeschnitten oder kurz 2spitzig, häutig und kahl. Sie haben breite, eingeschlagene Seitenflächen und stark hervortretende, in der oberen Hälfte lang bewimperte Kiele. Der Kallus der Blütchen ist 0,8 mm lang und an den Rändern mit 1—2 mm langen Haaren besetzt. Das Rhachillaglied ist 0,5 mm lang und kahl. In der Ausbildung der chasmogamen und kleistogamen Blüten stimmt die Art völlig mit *Danthonia decumbens* überein.

Der Traubenhafer kommt auf sonnigen, steinigen Bergwiesen, auf Heidewiesen und Trockenrasen, aber auch in lichten Wäldern und Gebüschen vor. Er wächst auf trocken-warmen, mageren, humosen, kalkfreien, neutralen, durchlässigen, lehmigen Stein- und Kiesböden. Die Verbreitung der Art läßt sich am besten aus der Karte 1 ersehen. Diese ist nach Vorlagen von SUESSENGUTH und MERXMÜLLER (1952) und MEUSEL,

JÄGER und WEINERT (1965: 37 + 52) umgezeichnet worden. Nicht nur um Platz zu sparen, ist die Verbreitung vom Dreizahngras und vom Traubenhafer in nur einer Karte dargestellt worden, sondern vor allem, um die Gebiete zu kennzeichnen, in denen beide Arten zusammen vorkommen. Obwohl sie nur selten auf die Fremdbefruchtung eingerichtete Blüten hervorbringen, gibt es zwischen den beiden Arten nämlich eine Hybride! Diese kann natürlich nur dort auftreten, wo beide Eltern zusammen wachsen, und diese Gebiete sind auf unserer Karte leicht feszustellen.

Die Hybride zwischen Traubenhafer und Dreizahngras ähnelt in der Wuchsform mehr dem Dreizahngras, im Ährchen ist sie intermediär. Da die beiden Arten in den Spelzen fast identisch sind und sich nur in der Begrannung unterscheiden, heißt das, daß die Hybride zwar begrannt ist, aber nur eine kurze Granne hat. Tatsächlich ist sie daran auch am leichtesten zu erkennen; die Hüllspelzen der Ährchen werden nicht — oder nur sehr wenig — von den Mittelgrannen der Deckspelzen überragt. Dieses Merkmal gab der Pflanze auch von Anfang an ihren Namen: *breviaristata.* Zuerst wurde sie von BECK 1890 als Varietät des Traubenhafers angesehen, bis VIERHAPPER 1903 die Herkunft dieser Pflanze erkannte und sie mit dem heute gültigen Namen versah.

Danthonia × *breviaristata* (BECK) BECK ex VIERHAPPER 1903.

Danthonia alpina VEST ×*Danthonia decumbens* DE CANDOLLE

(Taf. 2 Fig. 2)

1890 *Danthonia provincialis* var. *breviaristata* BECK, Fl. Nieder-Österr., **1**, 65.
1900 *Danthonia provincialis* B *breviaristata* — ASCHERSON u. GRAEBNER, Syn. mitteleurop. Fl., **2** (1), 306.
1903 *Danthonia* × *breviaristata* — BECK ex VIERHAPPER, Österr. bot. Z., **53**, 225.
1935 × *Danthosieglingia breviaristata* — DOMIN, Preslia, **13—15**, 39.

Die verschiedenen Namen der Hybride und die Werke, in denen sie beschrieben wurde, sind aus dieser Aufstellung zu ersehen. Außerdem ist sie — irrtümlich — mehrmals abgebildet und mit dem Traubenhafer verwechselt worden. So z. B. von HEGI (1906, Taf. 31 Fig. 5) unter dem Namen *Danthonia calycina* und von HESS, LANDOLT & HIRZEL (1967, 291) als *Danthonia provincialis.* Die Ährchen sind 9—12 mm lang und enthalten 5—8 Blütchen. Die Hüllspelzen werden nicht (oder nur wenig) von den Grannen der Deckspelze überragt, sie sind beide gleich, 9—13 mm lang, breit-lanzettlich und schmal-abgerundet. Die Deckspelzen sind bis zur Ansatzstelle der Mittelgranne 3,5—4,5 mm lang, breit-eiförmig und am oberen Ende zwischen zwei Seitenlappen begrannt. Sie sind über dem Rücken kahl und nur an den Rändern außerhalb der Seitennerven mit 0,7—1 mm langen Haaren besetzt. Die Seitenlappen sind 1,5—2 mm lang, breit-dreieckig und spitz. Die Mittelgranne ist gekniet, im unteren Teil 1,5—2 mm lang, braun und nur 1—2mal hobelspanartig gedreht, im

oberen Teil ist sie gerade, hellbraun und 3—5 mm lang. Die Vorspelzen sind 4—5 mm lang, 2kielig, lang-eiförmig und am oberen Rande abgeschnitten oder kurz 2spitzig. Über den Kielen und an der Spitze sind sie lang bewimpert.

Auch bei der Hybride werden chasmogame, kleistogame und axilläre kleistogame Blüten ausgebildet. Die chasmogamen haben Lodikulae, die bis 0,6 mm lang sind, und Staubgefäße, deren Antheren sogar eine Länge von 2,5 mm haben. Aber dieser ganze Aufwand ist umsonst: die Hybride ist steril! In keiner kleistogamen Blüte, in der man sie zuerst finden müßte, habe ich jemals eine Frucht, jemals einen auch nur wenig vergrößerten Fruchtknoten gefunden.

Ist damit die enge Verbindung der beiden europäischen *Danthonia*-Arten hinlänglich bewiesen und beschrieben, so sollen ihrer näheren Verwandtschaft noch einige Bemerkungen gewidmet sein. Unter der großen Zahl der bisher in der Gattung *Danthonia* beschriebenen Arten zeigen vorwiegend Sippen der Nordhemisphäre deutliche Beziehungen zu den „Europäern". Die so häufig behauptete und zitierte Verwandtschaft zur großen Zahl der südafrikanischen Arten erweist sich bei näherer Untersuchung als wenig begründet. Jedenfalls fand ich südlich der Sahara bisher keine Art, die an eine nahe Verbindung zu den europäischen *Danthonia*-Arten denken läßt. Es erwies sich vielmehr als notwendig, mehrere Artengruppen ganz aus *Danthonia* herauszulösen und für sie eigene Gattungen aufzustellen. So umfassen z. B. die Gattungen *Asthenatherum* NEVSKI (siehe CONERT 1962), *Dregeochloa* CONERT 1966 und *Karroochloa* CONERT u. TÜRPE 1969 sämtlich Arten, die vorher zu *Danthonia* gezählt worden sind.

Auf der nördlichen Halbkugel gibt es nur in Amerika mehrere Arten, die deutliche Beziehungen zum Dreizahngras und zum Traubenhafer haben. Auch bei ihnen werden chasmogame oder kleistogame Blüten in der Rispe ausgebildet, und regelmäßig stehen kleistogame Ährchen in den Achseln der unteren Blattscheiden, ganz so, wie es bei den beiden europäischen Arten die Regel ist. Untersuchungen über die kleistogamen Blüten wurden an den nordamerikanischen Pflanzen bereits 1918 von AGNES CHASE vorgenommen, deren Ergebnis voll und ganz bestätigt werden kann.

Sieben Arten kommen in Kanada und den USA vor, deren Areal in diesen Ländern ziemlich sicher bekannt ist. Von *Danthonia spicata*, der am weitesten verbreiteten Art, lagen mir auch aus Mexiko, aus dem Staate Hidalgo eine Anzahl von Exemplaren vor. Zur Zeit vermag ich noch nicht festzustellen, ob es sich um ein natürliches oder um ein adventives Vor- →

Tafel 1

Fig. 1. *Danthonia decumbens;* x 1/2.
Fig. 2. *Danthonia alpina;* x 1/2.

(Taf. 1, 2 und Abb. 1 gezeichnet von ELFRIEDE MICHELS).

Tafel 1



kommen handelt, und da dieser Fundort bei unseren Betrachtungen nur eine untergeordnete Bedeutung hat, soll er hier außer acht bleiben. Nach der Behaarung ihrer stets begrannten Deckspelzen lassen sich unter den nordamerikanischen Arten zwei Gruppen unterscheiden: Über dem Rücken kahle Deckspelzen, die nur an den Rändern behaart sind, haben *Danthonia intermedia, californica* und *unispicata*. Über dem ganzen Rücken ± dicht behaart sind die Deckspelzen bei *Danthonia spicata, compressa, parryi* und *sericea*.

Die erste Gruppe ist für unsere Betrachtung besonders interessant, sind doch manche Pflanzen von *Danthonia intermedia* unserem Traubenhafer so ähnlich, daß der Ungeübte sie leicht verwechseln kann. *Danthonia intermedia* ist vor allem im Westen der USA verbreitet. Im Norden geht sie über den ganzen Kontinent von Britisch Kolumbien und Alberta (hier bis etwa zum 60. Breitengrad) über Manitoba, Michigan, die Halbinsel Gaspè und die Insel Anticosti bis nach Neufundland und Ost-Labrador. Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich südlich bis Kalifornien (bis etwa zum 34. Breitengrad), Arizona und Neumexiko, die Ostgrenze in den USA hat sie in Montana, Wyoming, Süd-Dakota und Kolorado. Ganz besonders interessant ist, daß *Danthonia intermedia* auch in Ostasien vorkommt, wo sie 1909 von KOMAROV auf der Halbinsel Kamtschatka gefunden wurde. Sie stellt also die Verbindung von Nordamerika zum eurasischen Kontinent her, allerdings nicht zu Europa, sondern zum „Fernen Osten".

Die zweite Art dieser Gruppe, *Danthonia californica*, kommt nur im westlichen Teil Nordamerikas vor. Von Britisch Kolumbien bis Kalifornien, von Arizona bis Neumexiko reicht ihr Verbreitungsgebiet, das Texas nicht mehr erreicht. Einen ganz isolierten Fundort hat die Art in Chile, in der Provinz Nuble. Aus diesem Gebiet beschrieb PHILIPPI sie 1873 unter dem Namen *Danthonia grandiflora*. Über die Zugehörigkeit dieser Pflanze zu *Danthonia californica* gibt es überhaupt keinen Zweifel, doch wie dieser völlig „abwegige" Fundort gedeutet werden kann, ist noch völlig ungeklärt.

Die dritte Art dieser Gruppe ist *Danthonia unispicata*, die mit *californica* sehr eng verwandt und gleichsam eine Sonderbildung dieser Art ist.

→

Tafel 2

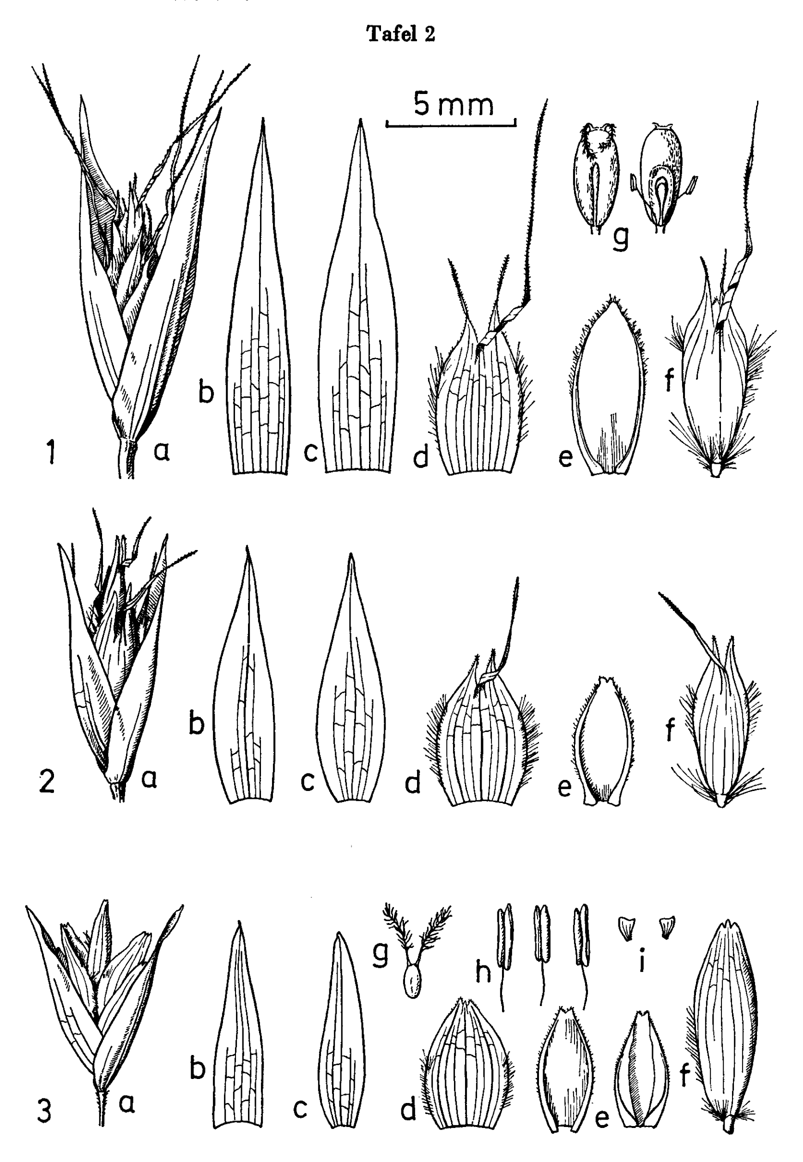
Fig. 1. *Danthonia alpina*. a) Ährchen. b) Untere Hüllspelze. c) Obere Hüllspelze. d) Deckspelze. e) Vorspelze. f) Blütchen. g) Frucht einer kleistogamen Blüte (links von der Hilumseite, rechts von der Embryoseite mit 2 Staubblättern).

Fig. 2. *Danthonia x breviaristata*. a) Ährchen. b) Untere Hüllspelze. c) Obere Hüllspelze. d) Deckspelze. e) Vorspelze. f) Blütchen.

Fig. 3. *Danthonia decumbens*. a) Ährchen. b) Untere Hüllspelze. c) Obere Hüllspelze. d) Deckspelze, e) Vorspelze (links abaxiale Seite, rechts adaxiale Seite). f) Blütchen. g-i) Chasmogame Blüte. g) Stempel. h) Staubblätter. i) Lodikulae.

Bei *Danthonia unispicata* hat jeder Halm nur ein Ährchen, das mit dem von *californica* weitgehend übereinstimmt und lediglich wesentlich kleiner ist. Auch in ihrem Verbreitungsgebiet in Nordamerika stimmen die beiden Arten ziemlich überein.

Tafel 2



Bei der Gruppe, deren Deckspelzen über dem Rücken behaart sind, haben drei Arten ein kleines Verbreitungsgebiet, während die vierte, *Danthonia spicata*, in Amerika ein „Allerweltsgras" ist. *Danthonia parryi* bewohnt einen breiten, von Norden nach Süden verlaufenden Streifen, der dem Verlauf der Rocky Mountains entspricht. Von Südwest-Alberta über Montana, Wyoming und Kolorado reicht das Verbreitungsgebiet bis nach Neumexiko, während die Art in allen anderen Staaten fehlt. *Danthonia sericea* und *Danthonia compressa* haben — im Gegensatz zu den bisher behandelten Arten — ihr Areal ausschließlich im Osten Nordamerikas. Die erstere hat den nördlichsten Punkt ihrer Verbreitung in Massachusetts, wächst in den Küstenstaaten von New Jersey bis Nord-Florida und hat ihre Westgrenze in den Staaten Kentucky, Tennessee, Mississippi und Louisiana. *Danthonia compressa* geht weiter nach Norden; die Nordgrenze ihres Areals verläuft durch Neuschottland und Süd-Quebec, die Westgrenze durch Ohio, Kentucky und Tennessee. In Georgia und Karolina kommt sie nur noch auf höheren Bergen vor.

In allen Staaten der USA — mit Ausnahme des südwestlichen Teiles mit den Staaten Kalifornien, Nevada und Arizona — kommt *Danthonia spicata* vor. Im Norden reicht ihr Verbreitungsgebiet von Süd-Alaska über Britisch Kolumbien und Quebec bis Neufundland. Außerdem wurde sie in Südwest-Grönland gefunden! An dieser Stelle kommen sich die europäischen und die nordamerikanischen Arten am nächsten: *Danthonia decumbens* auf Island und *Danthonia spicata* auf Grönland. Sieht man sich einmal unter diesem Gesichtspunkt die Verbreitungskarte an, so kann es wohl keinen Zweifel geben, daß die heute getrennten Areale der nordhemisphärischen *Danthonia*-Arten während der Tertiärzeit einmal verbunden gewesen sind. Nachdem das Verbreitungsgebiet dieser Artengruppe zerrissen war, haben sich die Sippen in verschiedene Richtungen weiterentwickelt. Bei den nordamerikanischen Arten hat besonders die verschiedene Behaarung der Deckspelzen zu einer größeren Anzahl von Arten geführt, bei den europäischen ist diese Ausbildung konstant geblieben. Dagegen ist bei *Danthonia decumbens* die Mittelgranne der Deckspelze verkümmert, was bei keiner nordamerikanischen Art der Fall ist. Die sehr enge Verwandtschaft zeigt sich aber am deutlichsten in der Ausbildung der Blüten. Sie sind sowohl bei den „Europäern" als auch bei den „Amerikanern" in der Rispe entweder kleistogam oder chasmogam ausgebildet, und die in den Achseln der unteren Blattscheiden angelegten Ährchen sind obligatorisch kleistogam.

Viele interessante Dinge kann man heute noch an unseren einheimischen Pflanzen feststellen. Je mehr man sich mit ihnen beschäftigt, desto deutlicher wird es, daß wir mit unserem Wissen erst am Anfang stehen. Das zeigt auch diese kleine Exkursion, die uns aus der nächsten Umgebung recht bald durch halb Europa und schließlich um die ganze Welt geführt hat.

SCHRIFTENVERZEICHNIS

BUCHHEIM, G. u. CONERT, H. J. (1969): Über *Danthonia alpina* VEST. — Senckenbergiana biol., **50** (5/6), 473—475; Frankfurt am Main.

CHASE, A. (1918): Axillary cleistogenes in some American grasses. — Amer. J. Bot., **5**, 254—258, 5 Fig.; Lancaster.

— (1939): *Avena-Tristachya*. In: HITCHCOCK, A. S., SWALLEN, J. R. u. CHASE, A.: North American Flora, **17** (8), 543—638; New York.

CHIPPINDALL, L. K. A. (1955): A guide to the identification of grasses in South Africa. In: CHIPPINDALL, L. K. A., SCOTT, J. D. et al.: The grasses and pastures of South Africa. 527 S., 421 Fig.; Parow.

CLAPHAM, A. R., TUTIN, T. G. et WARBURG, E. F. (1952): Flora of the British Isles, li. 1591 S.; Cambridge.

CONERT, H. J. (1962): Über die Gramineen-Gattung *Asthenatherum* NEVSKI. — Senckenbergiana biol., **43** (4), 239—266, Taf. 16—19 und 4 Abb.; Frankfurt am Main.

— (1966): *Dregeochloa*, eine neue Gattung der Gramineen. — Senckenbergiana biol., **47** (4), 335—345, Taf. 15 und 17 Abb.; Frankfurt am Main.

— u. TÜRPE, A. M. (1969): *Karroochloa*, eine neue Gattung der Gramineen. — Senckenbergiana biol., **50** (3/4), 289—318, Taf. 13—16 und 46 Abb.; Frankfurt am Main.

DORE, W. G. et ROLAND, A. E. (1942): The grasses of Nova Scotia. — Proceed. Nova Scotia. Inst. Sci., **20** (4), 236—238; Halifax.

FERNALD, M. L. (1950): Gray's Manual of Botany. Ed. 8; New York.

GRIMME, A. (1958): Flora von Nordhessen. — Abh. Ver. Naturkde. Kassel, **61**, 1—212; Kassel.

HACKEL, E. (1877): Über einige Gräser Spaniens und Portugals. — Österr. bot. Z., **27**, 123; Wien.

— (1902): Über das Blühen von *Triodia decumbens* BEAUV. — Österr. bot. Z., **52**, 474—477; Wien.

HEGI, G. (1906): Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Ed. 1, **1**, clvii + 402 S., 41 Taf. und 172 Abb.; München.

HESS, H. E., LANDOLT, E. und HIRZEL, R. (1967): Flora der Schweiz und angrenzender Gebiete., **1**, 858 S., illustr.; Basel und Stuttgart.

HITCHCOCK, A. S. (1950): Manual of the grasses of the Unites States. Ed. 2, revised by A. CHASE. — U.S. Dept. Agric. Miscell. Publ., **200**, 1—1051 + 1199 Abb.; Washington 1951.

HULTÉN, E. (1958): The amphi-atlantic plants and their phytogeographical connections. — Kongl. Svensk. Vetenskapsakad. Handl., **7** (1), 1—340 + 279 Karten; Stockholm.

KOERNICKE, F. (1890): Über die autogenetische und heterogenetische Befruchtung bei den Pflanzen. — Korr.-Bl. naturhist. Ver. preuss. Rheinl., **1890**, 84—99; Bonn.

LAMARCK, J. P. DE et CANDOLLE, A. P. DE (1805): Flore française ou descriptions succintes de toutes les plantes qui croissent naturellement en France. Ed. 3, **3**, 731 S.; Paris.

MAIRE, R. (1953): Flore de l'Afrique du Nord, **2**, 374 S, 198 Abb.; Paris.

MEUSEL, H., JÄGER, E. und WEINERT, E. (1965): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Kartenband, 258 S.; Jena.

OBERDORFER, E. (1962): Pflanzensoziologische Exkursionsfloia für Süddeutschland und die angrenzenden Gebiete. 2. Aufl., 987 S.; Stuttgart.

RIEMENSCHNEIDER, M. (1956): Vergleichende Vegetationsstudien über die Heidewiesen im Isarbereich. — Ber. bayer. bot. Ges., **31**, 75—120; München.

ROTHMALER, W. (1962): Exkursionsflora von Deutschland. **2**, Gefäßpflanzen. 3. Aufl., xlviii + 503 S., 823 Abb.; Berlin.

SCHMEIL, O. und FITSCHEN, J. (1968): Flora von Deutschland und seinen angrenzenden Gebieten. 81. Aufl., von W. RAUH und K. SENGHAS. 516 S., 1103 Abb.; Heidelberg.

SCHWARZ, O. und BÄSSLER, M. (1964): *Danthonia (Sieglingia) decumbens*, ein bemerkenswerter Fall chromosomaler und ökologischer Divergenz. — Österr. bot. Z., **111**, 193—207, Abb. 1—2; Wien.

SUESSENGUTH, K. und MERXMÜLLER, H. (1962): *Danthonia calycina* (VILL.) RCHB. in Bayern. — Ber. bayer. bot. Ges., **29**, 82—86; München.

VIERHAPPER, F. (1903): Neue Pflanzen-Hybriden. — Österr. bot. Z., **53**, 225, 225—231, 275—280, 4 Abb. + Taf. 8; Wien.

VOLLMANN, F. (1914): Flora von Bayern. xxviii + 840 S., 21 Abb.; Stuttgart.

WILLDENOW, C. L. (1797): In LINNAEUS, C.: Species plantarum. Ed. 4, **1**, xxxi + 1568 S.; Berolini.